

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication : 2 757 568  
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)  
(21) N° d'enregistrement national : 96 16231

(51) Int. Cl<sup>6</sup> : F 02 B 75/32, F 02 B 75/02, 33/04, 75/24, F 01 L 21/00, 21/04

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 24.12.96.

(30) Priorité :

(71) Demandeur(s) : DEFARGE ALEXIS — FR.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : 26.06.98 Bulletin 98/26.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(72) Inventeur(s) :

(73) Titulaire(s) :

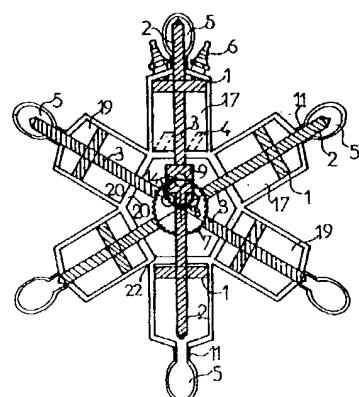
(74) Mandataire :

(54) MOTEUR THERMIQUE 3 TEMPS A 4 OU 6 CYLINDRES OPPOSES 2 A 2 AVEC UN VILEBREQUIN CONTRAROTATIF EXCENTRE ET UNE DISTRIBUTION AUTOMATIQUE.

(57) L'invention concerne un moteur thermique, 3 temps, à 4 ou 6 cylindres, opposés 2 à 2, dont les ensembles rigides coulissants, -piston-double bielle-piston- (1), ont un mouvement rectiligne du fait d'un vilebrequin contrarotatif excentré.

Il comporte des pistons (1) à pointeau (2), des lumières (4) obliques de transfert et un fourreau (11) sur la tête de culasse qui assurent automatiquement l'admission sous le piston puis le transfert par le bas de la chambre de combustion (19) tandis que l'échappement (5) s'effectue par le haut du cylindre.

Le dispositif, selon l'invention, est destiné à remplacer avantageusement les moteurs 2 temps et 4 temps dans chacune de leurs applications.



FR 2 757 568 - A1



La présente invention concerne un moteur thermique à trois temps, quel que soit le carburant, à quatre cylindres en croix à 90° autour d'un carter carré ou à 6 cylindres à 60° autour d'un carter hexagonal.

Actuellement les moteurs thermiques se répartissent en 2 grandes familles, 5 les 2 temps et les 4 temps. Depuis quelques temps une technologie nouvelle concerne les moteurs 3 temps dont les particularités sont de ne pas utiliser le système bielle vilebrequin traditionnel. En effet la bielle du 3 temps a un mouvement parfaitement rectiligne ce qui permet de placer deux cylindres, opposés dans le même axe. La pièce de liaison des deux demi têtes de bielle enserre un axe situé entre les flasques des deux 10 pignons, et dont le centre est situé au niveau d'un point périphérique (primitif de la denture) de ces deux pignons de rayon R1 tournant dans une couronne à denture interne de rayon R2 = 2 fois R1. Le mouvement rectiligne des bielles ainsi générée permet d'obturer le bas du cylindre par une cloison et d'utiliser la chambre créée sous le piston en tant que chambre d'admission lorsque le piston monte. En redescendant, le piston 15 chasse l'air dans les chambres de transfert périphériques en bas du cylindre. L'air pénètre alors sous légère pression dans la chambre de combustion au dessus du piston par les lumières dégagées par le piston au point mort bas. L'échappement se fait par le haut du cylindre soit par soupapes soit par le jeu d'un tiroir solidaire du piston qui coulisse devant l'orifice d'échappement.

20 Pour le moment le moteur 3 temps est prévu avec une architecture comportant deux pistons opposés donc "à plat" offrant 1 explosion à chaque déplacement des pistons soit 2 explosions par tour, ce qui correspond déjà à un 4 cylindres 4 temps.

La présente invention propose une architecture avec 4 cylindres en croix à 90° autour d'un carter(22) carré ou à 6 cylindres à 60° autour d'un carter hexagonal. 25 Cette architecture offre de nouvelles possibilités d'exploitation concernant la répartition du couple et des efforts sur l'arbre d'entraînement(25) des nouveautés concernant la pièce de liaison(9) des deux demi-têtes de bielle, les pistons(1) et l'échappement(5), un vilebrequin(16) très particulier qui n'existe pas sur le 2 cylindres, des arbres de liaison(23) en prise avec la partie avant et arrière de l'arbre 30 central d'entraînement (25)du fait de sa discontinuité au travers du carter(22). Cette architecture à 4 ou 6 cylindres, toujours opposés 2 à 2, comporte, pour les ensembles piston-double bielle-piston, deux axes de déplacement perpendiculaires pour le 4 cylindres, 3 axes à 60° pour le 6 cylindres. Chacun de ces axes s'établit selon un diamètre des couronnes à engrenage interne c'est-à-dire centré par rapport à l'axe 35 central d'entraînement(25).

Chacun des ensembles piston-double bielle-piston aura donc un déplacement rectiligne alternatif selon son axe diamétral avec un déphasage de 90° de l'un à l'autre pour le 4

cylindres et de  $60^\circ$  pour le 6 cylindres en suivant leur répartition circulaire.

En tant que moteur 3 temps il exploite la particularité du déplacement rectiligne, selon un diamètre d'une couronne de rayon  $R_2$ , de n'importe quel point situé à la périphérie du pignon de rayon  $R_1 = 1/2 R_2$ , tournant en prise à l'intérieur de cette couronne. De ce fait il suffira d'associer 2 points diamétralement opposés sur le pignon  $R_1$  (8) aux centres de liaison(9) des deux ensembles piston(1)-doublebielle(3)-piston(1) du 4 cylindres et 3 points déphasés de  $120^\circ$  sur le pignon  $R_1$  (8) au centre des pièces(9) de liaison centrale des ensembles piston-doublebielle-piston du 6 cylindres. Ainsi seront obtenus des déplacements rectilignes selon des axes parfaitement dirigés.

10 Les centres de ces pièces(9) de liaison centrales correspondent, bien sûr, au centre de l'axe des manetons(14) du vilebrequin(16) très particulier de ce type de moteur. Ces pièces de liaison(9) centrales servent évidemment à l'assemblage rigide des deux demi-têtes de bielles(3)par tiges filetées(28) classiques (boulon/écrou), en enserrant le maneton(14) du vilebrequin(16) mais, du fait de leur déplacement rectiligne elles servent de chariot de glissement(9) dans une rainure(26) de guidage correspondant, usinée dans le carter(22) suivant l'axe de déplacement allant d'une paroi(20) de fond de cylindre à celle du cylindre opposé afin de réduire les efforts sur les pignons(8) et les paliers(10) du vilebrequin(16).

20 Quant au vilebrequin(16), il a la particularité de tourner à la fois sur lui-même autour de son axe principal dans un sens, mais aussi de tourner en sens inverse autour et avec l'axe d'entraînement(25) sur une excentricité =  $R_1$ . En effet ses deux paliers(10) situés à ses extrémités sont supportés par les flasques de deux disques(24) solidaires de l'arbre d'entraînement(25). Le vilebrequin(16) tourne librement sur lui-même (bague ou roulement(29)) dans les flasques(24) et ne sert que de levier entre la denture des couronnes(7) et les manetons(14) poussés par les bielles(3). Pour tourner sur lui-même au cours de sa rotation autour de l'arbre d'entraînement(25) on utilise des pignons(8) solidaires de son axe, pignons de rayon  $R_1 = 1/2 R_2$ ,  $R_2$  étant le rayon des couronnes(7) à engrenage interne avec lesquelles ils sont en prise. Pour le 4 cylindres, ce vilebrequin(16) sera donc constitué d'un palier(10) suivant son axe central avec bague ou roulement(29) pris dans la flasque du disque(24) solidaire de l'extrémité de l'arbre d'entraînement(25). Ensuite se trouve le pignon(8) de rayon  $R_1$  puis le 1er maneton(14) centré au niveau d'un point périphérique ( primitif de la denture  $R_1$ ) du pignon(8). Au milieu, un tourillon(15) le lie au 2eme maneton(14) centré au niveau d'un point périphérique diamétralement opposé selon le 2eme pignon (8)identique au premier, enfin le 2eme palier(10) de l'axe central avec bague ou roulement(29) pris dans la flasque du 2eme disque(24) solidaire de la 2eme partie de l'arbre d'entraînement(25).

Cet arbre d'entraînement étant discontinu au centre du carter(22), c'est-à-dire entre les deux disques(24), deux arbres de liaison(23) établiront une liaison parfaite de la rotation des deux parties de l'arbre d'entraînement (avant et arrière) ceci afin d'éviter toute torsion sur le vilebrequin(16) et donc de moins solliciter les bagues ou roulements(29) sur les paliers(10) des extrémités du vilebrequin. Ces arbres de liaison(23) seront placés dans le carter(22) et posséderont un pignon(27) en face de chacun des 2 disques(24) (avec denture à leur périphérie) qui supportent les extrémités du vilebrequin.

Pour le 6 cylindres, le vilebrequin(16) sera constitué de la même façon d'un palier (10) pris dans la flasque(24)... d'un pignon(8) de rayon R1 puis le 1er maneton(14) centré au niveau d'un point périphérique - puis un tourillon(15) le liera au 2eme maneton(14) centré en périphérie à 120° selon le même pignon(8) puis un 2eme tourillon(15) - puis le 3eme maneton(14), centré à 240° (120+120) selon le même pignon(8) enfin le 2eme pignon(8) identique au 1er, puis le palier(10) à son extrémité pris avec bague ou roulement(29) dans la flasque du 2eme disque(24).

Du fait du carter hexagonal on montera 3 axes de liaison(23) synchronisant parfaitement les disques(24) situés aux deux extrémités de l'arbre d'entraînement(25) et dont les flasques supportent le vilebrequin(16).

Le rapport du diamètre des pignons(27) de l'arbre de liaison(23) et le diamètre des disques(24) (pignons de l'arbre d'entraînement(25)) permettra d'obtenir une augmentation ou une réduction de la vitesse de rotation voire même une inversion du sens de rotation par rapport à l'arbre central(25). Un des arbres de liaison(23) pourra être utilisé en tant qu' arbre de prise de force pour des auxiliaires ou même comme arbre principal en fonction des applications.

La distribution du 3 temps est aussi une particularité du fait de son cycle dû à la chambre d'admission(17) créée sous le piston(1).

L'admission est contrôlée par lumières(4) et clapets(12). Dès que le piston remonte l'air frais est aspiré sous le piston soit au travers du clapet annulaire placé autour de la bielle au niveau de la cloison(20) du fond de cylindre soit au travers des clapets(12) classiques, en bec de canard, situés en face des lumières(4) de transfert. Lorsque le piston redescend les clapets se referment et l'air se comprime légèrement tout en passant au travers des lumières de bas de cylindre dans les chambres de transfert(21). Une fois que le piston près du PMB , se trouve en dessous du niveau d'ouverture des lumières(4), l'air frais pénètre dans la chambre de combustion(19), au-dessus du piston. En remontant, le transfert étant terminé, le piston dépasse le niveau des lumières qui n'appartiennent plus qu' aux chambres d'admission(17) et de transfert (21). La forme, l'oblicité, et la répartition des lumières et des chambres de transfert

périphériques, ainsi que leur conduit, imposent à l'air frais un mouvement circulaire en entrant dans la chambre de combustion(19). Cet air, carburé ou non, spirale autour du pointeau(2) central, en chassant les gaz brûlés par le haut.

5 Suivant le carburant utilisé, essence, gaz ou fuel, lorsque le piston arrivera au PMH, aura lieu l'injection ou l'allumage, puis la combustion, puis la détente, etc.

L'échappement a lieu par le haut du cylindre lorsque le piston(1) arrive près du point mort bas légèrement avant l'ouverture des lumières(4) d'admission. C'est en fait le pointeau(2) fixé sur la surface supérieure du piston et en son centre de préférence, dans le prolongement de la bielle(3), qui dégage l'orifice d'échappement. En effet ce pointeau(2) pénètre dans un fourreau(11) parfaitement ajusté, usiné dans la tête de culasse. Ce fourreau débouche dans le conduit d'échappement(5). L'extrémité(18) de ce pointeau est conique pour faciliter sa pénétration dans le fourreau(11). Lorsqu'il pénètre dans le fourreau il referme l'orifice d'échappement(5) et pousse les gaz brûlés. Inversement lorsqu'il ressort, il crée une légère dépression dans le fourreau(11), ce qui améliore l'échappement en aspirant les gaz brûlés sous pression qui s'engouffrent dans ce fourreau. Tout ceci contribue à permettre de réduire encore les temps de transfert donc de réduire la hauteur des lumières donc d'améliorer à la fois le taux de remplissage, la course utile du piston donc la cylindrée vraie et le taux de compression. La longueur de ce pointeau(2) est égale à la course du piston, plus la distance entre piston en PMH et tête de culasse ( donc l'entrée du fourreau), moins la longueur correspondant à la course du piston permettant un temps suffisant d'échappement (très légèrement supérieur au temps d'admission).

25 Les lumières obliques d'admission(4) ont pour hauteur, la hauteur du piston, plus la hauteur correspondant à la course du piston pendant le temps de transfert. Il est à noter que ce système d'échappement contrôlé par pointeau est facilement utilisable sur les moteurs 2 temps classiques. Ces lumières(4) sont obliques plutôt que verticales et leurs conduits sont tangentiels à la chemise de la chambre, de manière à ce que l'air frais ait, en entrant dans la chambre, un mouvement circulaire qui créera une spirale autour du pointeau central(2), tandis que les gaz brûlés sortiront par le haut au travers du fourreau(11) du pointeau(2).

30 Allumage et injection : Du fait de l'existence du pointeau en position centrale, l'allumage ou l'injection selon les carburants utilisés, devront être adaptés à savoir qu'il sera nécessaire d'installer deux allumeurs(6) ou deux injecteurs diamétralement opposés (ou 3 à 120°) sur la tête de culasse ou bien encore une injection en fourche. La place ne manque pas puisqu'il n'y a plus de soupapes.

Les dessins annexés illustrent l'invention :

- La figure 1 représente une coupe suivant un plan perpendiculaire à l'arbre central d'entraînement(25) du moteur 6 cylindres. Dans le carter hexagonal(22) se trouvent les couronnes(7) de rayon R2, les pignons(8) de rayon R1 du vilebrequin(16) avec 3 manetons(14) en triangle, puis autour, sur chacune des 6 faces, les 6 cylindres avec à l'intérieur les pistons(1) à pointeau(2), opposés et liés 2 à 2 par la double bielle(3). Ces pistons sont répartis les uns par rapport aux autres avec un déphasage de 60° dans leur course alternative.
- La figure 2 représente une coupe identique mais sur un moteur à 4 cylindres autour 10 d'un carter carré(22). On voit là aussi les pistons(1) opposés et liés 2 à 2 par la double bielle(3) assemblée en son centre. Les pistons étant déphasés de 90° les uns après les autres on voit le pointeau(2) dans son fourreau(11) jusqu'à la tubulure d'échappement(5) ou complètement retiré lors du point mort bas.
- La figure 3 montre les 3 axes de déplacement à 60° des 3 manetons(14) du 15 vilebrequin(16) du 6 cylindres.
- La figure 4 permet de faire la différence avec le 4 cylindres dont les 2 axes des 2 manetons(14) sont perpendiculaires.
- La figure 5 montre un ensemble piston-doublebielle-piston avec en son centre la 20 pièce de liaison(9) qui permet d'assembler les 2 demi-têtes de bielle autour du maneton(14) du vilebrequin. Cette pièce de liaison(9) du fait de son déplacement parfaitement rectiligne fait office de chariot de coulissolement dans une rainure(26) usinée dans le carter(22) afin de réduire les efforts. On voit aussi les pointeaux(2) dans le prolongement de la bielle(3). Ces pointeaux sont destinés à obturer l'orifice 25 d'échappement(5) et de le libérer lorsque le piston(1) arrive en point mort bas. L'extrémité(18) des pointeaux est conique afin de faciliter leur pénétration dans le fourreau(11) de l'échappement(5).
- La figure 6 montre un cylindre avec le piston(1) et son pointeau(2) à la fin de l'échappement donc au début de la phase de compression. Sous le piston l'air est aspiré 30 au travers des clapets(12) ouverts par la dépression.
- La figure 7 montre le piston au moment de l'explosion (essence) ou de l'injection du gas-oil.
- La figure 8 montre le piston pendant la détente.
- La figure 9 montre le début de l'échappement. Le pointeau vient de se retirer du 35 fourreau dans lequel il crée une légère dépression. Les gaz brûlés sous pression s'engouffrent dans le fourreau(11) qui ouvre dans le tube d'échappement(5).

- La figure 10 montre le piston qui vient de dégager le haut des lumières(4) obliques de transfert, ce qui permet à l'air frais de pénétrer en spiralant dans la chambre de combustion(19) alors que les gaz brûlés continuent à sortir par le haut à l'échappement. Le piston en continuant à descendre transfère la totalité de l'air frais précédemment admis sous le piston. Les clapets d'admission(12) sont évidemment fermés.

5 - Figure 11. Le piston en remontant ferme les lumières(4) de transfert puis le pointeau(2) referme l'échappement(5) en pénétrant dans le fourreau(11). La dépression créée sous le piston aspire l'air frais qui pénètre à nouveau par les clapets(12) périphériques qui s'ouvrent.

10 - La figure 12 montre une coupe du carter(22) hexagonal du 6 cylindres suivant un plan perpendiculaire à l'axe du vilebrequin. On voit, "par transparence" les axes des trois manetons(14) qui sont, bien entendu, dans la réalité, dans des plans successifs.

15 - La figure 13 montre une coupe du carter dans le sens de l'arbre central(25) du moteur. Toutefois le vilebrequin est présenté en continu alors qu'il ne l'est évidemment pas, puisque les manetons 2 et 3 sont dans des plans décalés comme le montre la figure12.

20 - La figure 14 montre une coupe du carter carré du 4 cylindres avec les dentures des disques(24) et des couronnes R2 (7), des pignons R1 (8), des arbres de liaison(23). Là aussi ces dentures sont représentées " en transparence" puisqu'elles ne sont pas dans le même plan.

25 - La figure 15 montre une coupe dans le sens de l'axe central(25) d'entraînement du moteur.

En référence à ces dessins, ce moteur 3 temps comporte 4 ou 6 cylindres opposés 2 à 2, répartis autour d'un carter central(22) carré pour le 4 cylindres, hexagonal pour le 6 cylindres.

Chacune des faces du carter comporte la paroi de fond de cylindre(20) permettant de créer la chambre d'admission(17) sous le piston(1). Cette paroi est percée au niveau du centre de l'axe des cylindres pour permettre le coulissemement de la bielle(3). Il est à noter que ces axes sont dans des plans légèrement décalés de l'avant vers l'arrière d'une largeur correspondant à la largeur d'un chariot de coulissemement(9) servant à assembler les deux demi-têtes de bielle et à enserrer le maneton(14), plus la largeur d'un tourillon(15) de vilebrequin.

Ainsi le carter du 6 cylindres est composé  
35 -d'un plan hexagonal portant en son centre l'arbre d'entraînement central du moteur(25)

- le plan comportant le disque(24) maintenant dans sa flasque le palier(10) d'extrémité du vilebrequin(16)
- le plan comportant la couronne(7) à engrenage interne de rayon R2 contre laquelle tourne en prise le pignon R1 (8) solidaire de l'axe central du vilebrequin.

5 Il est à noter que le diamètre primitif de cette couronne(7) R2 correspond à la course des pistons.

- le plan comportant la rainure(26) de coulissemement du chariot(9) appartenant au premier ensemble piston-doublebielle-piston et enserrant le premier maneton(14) du vilebrequin (cylindres 1 et 4)

10 - le plan comportant un espace circulaire central (diamètre légèrement supérieur à celui de la couronne(8)) pour permettre le déplacement du 1er tourillon(15) du vilebrequin.

- un plan comportant la 2eme rainure(26) de coulissemement déphasé de 60° correspondant à l'axe de déplacement du 2eme ensemble piston-doublebielle-piston donc des cylindres 2 et 5.
- un plan comportant un espace circulaire pour le débattement du 2eme tourillon(15) du vilebrequin.
- un plan comportant la 3eme rainure(26) de coulissemement déphasé encore de 60° correspondant à l'axe de déplacement du 3eme ensemble piston-doublebielle-piston des cylindres 3 et 6

20 - un plan comportant la 2eme couronne(8) de rayon R2

- un plan comportant l'espace circulaire dans lequel tourne le 2eme disque(24) supportant l'autre palier(10) d'extrémité du vilebrequin(16)
- un plan de façade supportant en son centre l'arbre central(25) d'entraînement du moteur.

25 - la prise de force sur l'arbre d'entraînement est indifféremment, soit d'un côté du carter, soit de l'autre, ceci suivant les applications.

Sur chacune des 6 faces de ce carter est fixé un cylindre avec autour de lui, son système de refroidissement (eau ou ailettes) A son extrémité est fixé la tête de culasse supportant les injecteurs(6) (diesel) ou les bougies d'allumage(6). Au centre se trouve le fourreau(11), dans lequel pénètre le pointeau(2), supportant à son extrémité le conduit d'échappement(5) des gaz brûlés.

Il est à noter que les jupes des pistons sont très courtes puisqu'elles n'ont pas à supporter la pression latérale due, sur les moteurs 2 et 4 temps, à l'oblicité de la bielle pendant ses déplacements. Cette mini-jupe permettra toutefois de maintenir les segments(13).

Du fait de l'extrême compacité par rapport à la puissance de ce type de moteur, il est à prévoir des matériaux très résistants pour le vilebrequin(16), les pignons(1), et les arbres d'entraînement(25).

En dehors de ces pièces, le principe même de ce moteur 3 temps permet d'envisager un taux d'usure des autres pièces, plus faible que sur les moteurs 2 et 4 temps. C'est pourquoi les matériaux traditionnellement utilisés seront parfaitement adaptés.

Il est à noter que le moteur 3 temps à 4 cylindres en croix exploite 4 explosions par tour ce qui correspond à un 8 cylindres 4 temps. Quant au 6 cylindres, hexagonal, il exploite 6 explosions par tour ce qui correspond à un 12 cylindres 4 temps... Il est inutile de développer ici la différence de complexité de réalisation, de mise au point et d'exploitation entre ces 2 types de moteur. Rien que l'absence de l'appareillage de distribution est déjà en soi un immense avantage sur le 4 temps. Par rapport au 2 temps on comprend vite les améliorations apportées quant au remplissage forcé de la chambre, quant à l'échappement qui se situe en haut de la chambre, c'est-à-dire à l'opposé des lumières d'admission(4), enfin, quant à la répartition des efforts sur l'arbre avec une explosion tous les 1/6 de tour ou 1/4 de tour.

Ainsi le moteur 3 temps à 4 et 6 cylindres est destiné à remplacer avantageusement les moteurs 2 et 4 temps, quel que soit leur nombre de cylindres, quel que soit le carburant et quel que soit le domaine d'application, ses principaux avantages étant sa compacité donc sa légèreté et son faible encombrement mais aussi sa simplicité de réalisation et d'exploitation, une réduction des pertes en frottement (piston, distribution, mauvais remplissage, pertes à l'échappement, etc.) donc une amélioration du rendement ce qui veut dire une plus faible consommation à puissance égale, une réduction importante des coûts de fabrication et d'exploitation.

## REVENDICATIONS

1) Moteur 3 temps à 4 cylindres en croix à 90° autour d'un carter(22) carré ou à 6 cylindres à 60° autour d'un carter hexagonal caractérisé en ce que ses pistons(1) opposés et liés 2 à 2 par une double bielle(3) rigide à déplacement rectiligne du fait d'un vilebrequin(16) contrarotatif excentré, assurent une distribution automatique par lumières(4) de transfert obliques et pointeau(2) obturateur.

5 2) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que ses pistons(1) comportent un pointeau(2) cylindrique dans le prolongement de la bielle(3) destiné à obturer, par sa pénétration et à ouvrir par son retrait, un fourreau(11) cylindrique parfaitement ajusté au diamètre extérieur du pointeau. Ce fourreau, situé au centre de la tête de culasse fait communiquer la chambre de combustion(19) avec le tube d'échappement(5).

10 3) Dispositif selon la revendication 2 caractérisé par le fait que le pointeau(2) a son extrémité(18) conique afin de faciliter sa pénétration dans le fourreau(11) et que sa longueur, sans le cône, correspond à la hauteur séparant la surface supérieure du piston et les bords d'entrée du fourreau, moins la hauteur correspondant au déplacement du piston, près du PMB, pendant la phase nécessaire à l'échappement des gaz brûlés.

15 4) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que le déplacement des pistons, liés 2 à 2 par une double bielle rigide s'effectue en alternatif selon 2 axes perpendiculaires pour le 4 cylindres et 3 axes déphasés de 60° pour le 6 cylindres et que sa valeur, c'est-à-dire, la course des pistons correspond très exactement au diamètre primitif ( $R_2 = 2$  fois  $R_1$ ) de la denture de la couronne(7) à engrenage interne avec laquelle les pignons(8) du vilebrequin contrarotatif sont en prise.

20 5) Dispositif selon la revendication 4 caractérisé en ce que ce déplacement parfaitement rectiligne selon ces axes précis est obtenu par le moyen d'un vilebrequin très particulier qui tourne à la fois avec et autour de l'arbre central(25) du moteur selon une excentricité égale à  $R_1$  qui est le rayon des pignons(8) du vilebrequin et, en même temps sur lui-même en sens inverse du fait de ces mêmes pignons(8) en prise avec la couronne(7) à engrenage interne de rayon  $R_2 = 2 \times R_1$ .

25 6) Dispositif selon la revendication 5 caractérisé en ce que les paliers(10) situés aux extrémités de ce vilebrequin(16) sont maintenus, avec bagues ou roulements(29), par les flasques de deux disques(24), solidaires de l'arbre central(25) de transmission du moteur, selon une excentricité de valeur  $R_1$ .

7) Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que son vilebrequin(16) est constitué dans sa longueur, - d'un palier(10) (pris dans la flasque du 1er disque(24))- puis d'un pignon(8) de rayon = R1 solidaire de l'axe du vilebrequin - puis d'un 1er maneton(14). Les axes des manetons sont centrés au niveau de la périphérie du pignon(8) (primitive de la denture). - un tourillon(15) relie le 1er maneton(14) au- 2eme maneton. En ce qui concerne le 4 cylindres le 2eme maneton est diamétralement opposé sur le - 2eme pignon(8) contre la flasque duquel il est fixé - puis enfin le 2eme palier(10) à l'extrémité.

En ce qui concerne le 6 cylindres les manetons sont disposés en triangle au niveau de la périphérie des pignons(8) c'est-à-dire déphasés entre eux de 120°.

On trouvera donc après le 1er tourillon(15) - le 2eme maneton(14) à 120° puis - le 2eme tourillon(15) puis - le 3eme maneton déphasé de 120° + 120° par rapport au 1er puis - le 2eme pignon(8) et enfin - le 2eme palier(14) à l'extrémité.

8) Dispositif selon la revendication 1 et 4 caractérisé en ce que les doubles bielles rigides comportent en leur centre une pièce de liaison(9) destinée à la fois à : 1°) à assembler les deux demi-têtes de bielles(3) entre elles (Ex: par tiges filetées(28)), 2°) à enserrer correctement le maneton(14) du vilebrequin, 3°) à faire office de chariot de coulissolement(9) dans une rainure(26) rectiligne usinée dans le carter(22), selon l'axe de déplacement des bielles(3), allant d'une paroi(20) de fond de cylindre à l'autre. Ce chariot de coulissolement(9) contribue à réduire les efforts tant sur les pignons(8) servant à faire tourner le vilebrequin sur lui-même que sur les paliers(10) d'extrémité du vilebrequin. Il réduit également les efforts sur la rigidité de la tige de bielle(3) entre les 2 pistons à pointeau, donc les risques de rupture et l'usure.

9) Dispositif selon la revendication 6 caractérisé en ce qu'il comporte un ou plusieurs arbres de liaison(23) reliant entre eux les deux disques(24) supportant les paliers(10) d'extrémité du vilebrequin(16) dans leurs flasques. L'arbre central(25) de transmission du moteur étant discontinu au travers du carter, entre les deux disques(24) il est intéressant de lier les parties avant et arrière de cet arbre par un ou plusieurs arbres parallèles, insérés dans le carter. Ces arbres de liaison(23) comporteront des pignons(27) en prise avec la denture périphérique des disques(24) afin de rétablir la continuité de l'arbre principal et d'éviter une distorsion entre les deux parties de l'arbre, et les efforts supportés sans eux par les bagues ou roulements(29) enserrant les paliers(10) du vilebrequin dans les flasques. Ces arbres de liaison seront diamétralement disposés s'ils sont 2 sur le 4 cylindres (fig 14), et disposés en triangle à 120° autour de l'arbre principal s'ils sont 3 dans le 6 cylindres (fig 12). Le choix du rapport des diamètres de la denture des disques(24) et des

pignons(27) permet d'obtenir une augmentation ou une réduction de la vitesse en même temps qu'une inversion du sens de rotation par rapport à l'arbre central dans le cas où ces arbres de liaison(23) sont utilisés comme prise de force pour l'entraînement d'auxiliaires, voire même comme prise de force principale.

5        10) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comporte, pour assurer une distribution automatique, à la base des cylindres, des lumières(4) latérales orientées et obliques faisant correspondre la chambre d'admission(17) située sous le piston avec la chambre de combustion(19) située au dessus par l'intermédiaire des chambres de transfert(21) contrôlées par des clapets(12) qui évitent le 10 refoulement par le tube d'entrée d'air frais. C'est donc le piston(1) qui, en arrivant près du PMB contrôle l'ouverture et la fermeture des lumières(4) de transfert. Leur hauteur est donc égale à la hauteur du piston plus la hauteur correspondant au déplacement du piston pendant le temps de transfert lequel est légèrement plus court que l'échappement. Leur orientation (tangentielle) et leur obliquité verticale impose à l'air 15 frais une turbulence rotative qui s'enroule autour du pointeau tout en remplaçant les gaz brûlés qui s'échappent par le haut pendant le même temps.

1/4

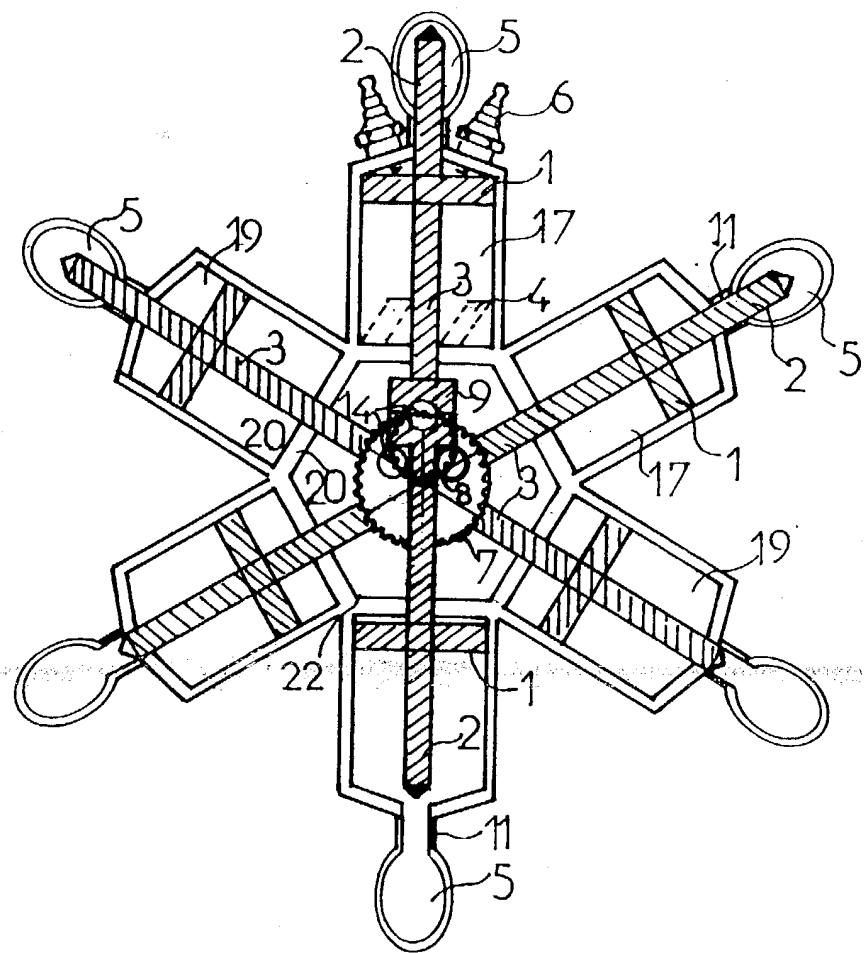


fig 1

2/4

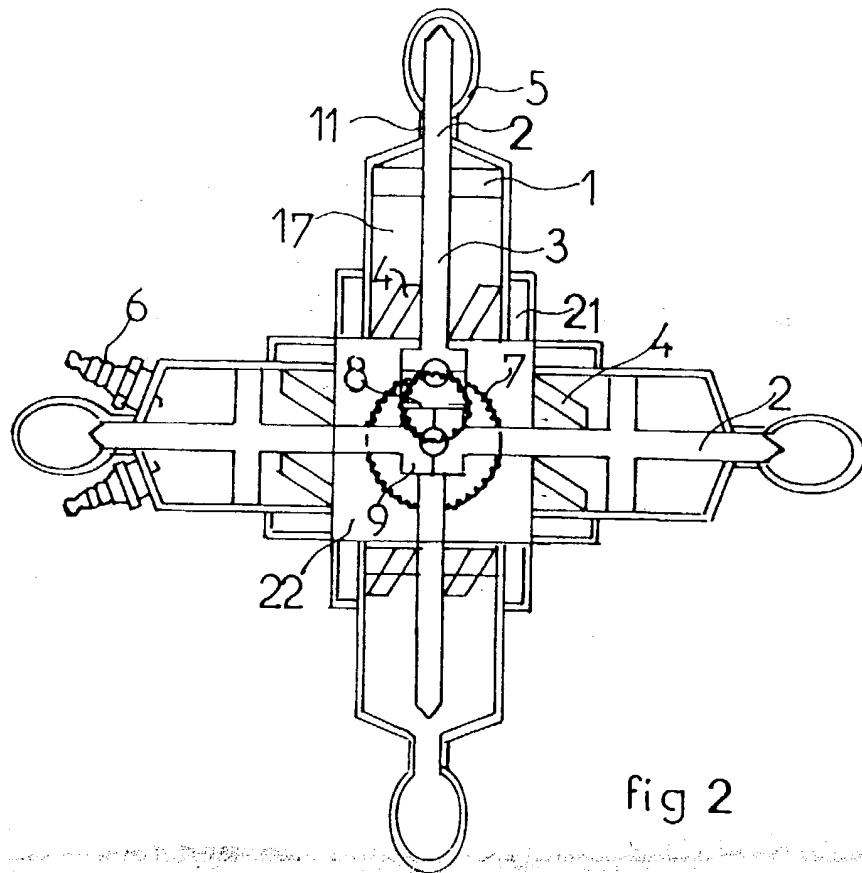


fig 2

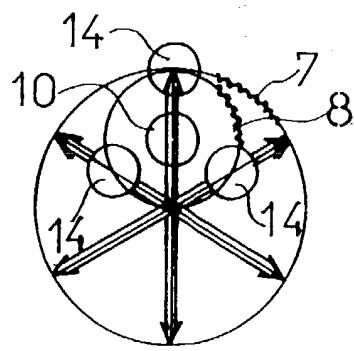


fig 3

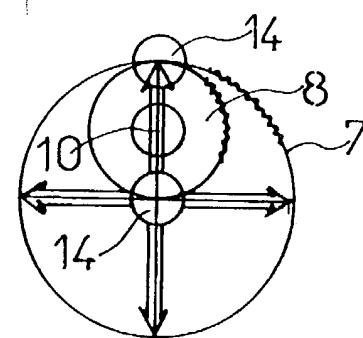
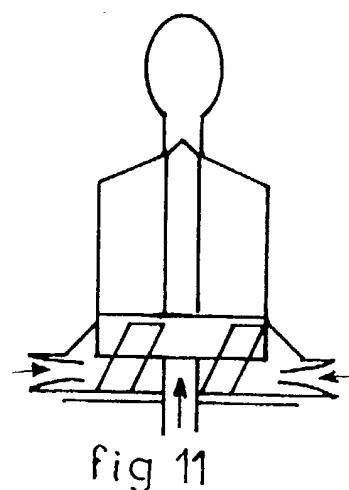
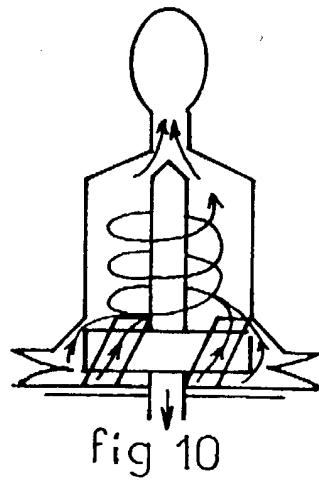
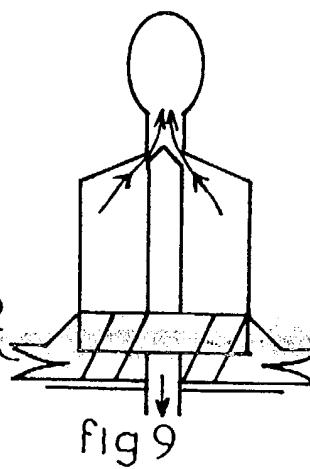
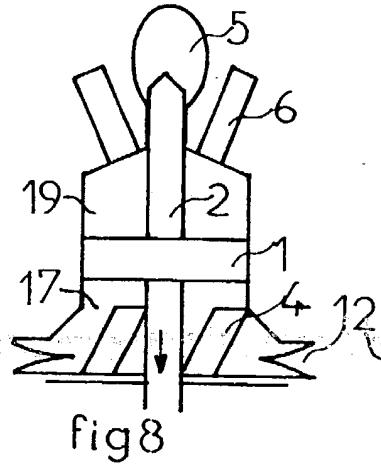
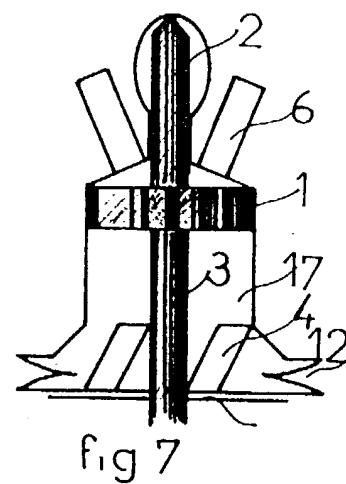
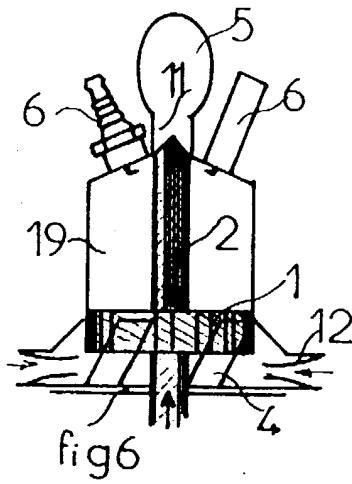
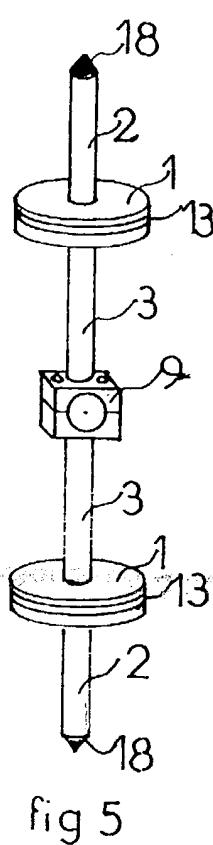


fig 4

3 / 4



4 / 4

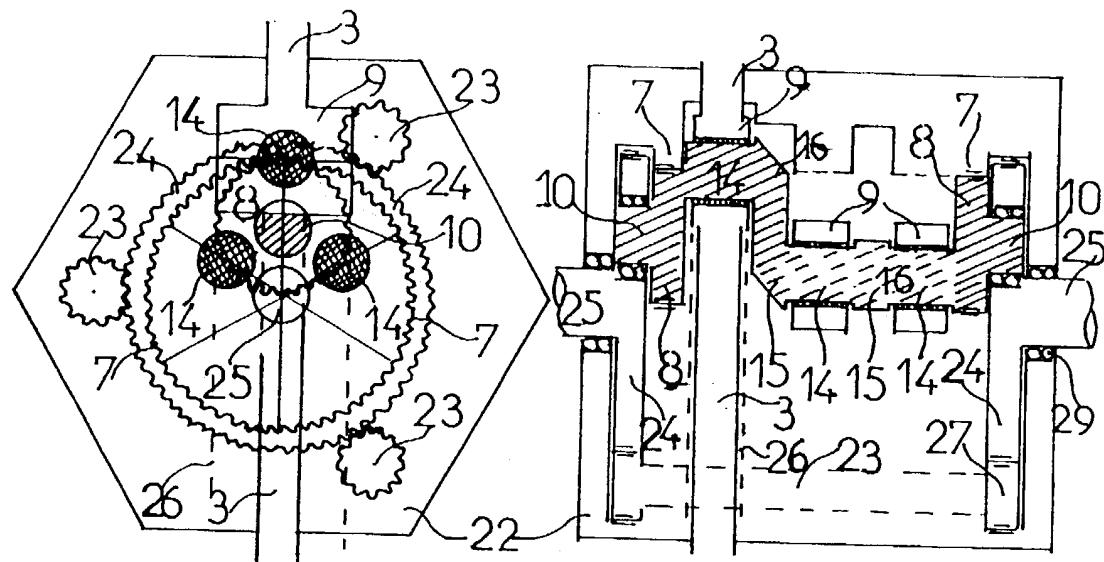


fig 12

fig 13

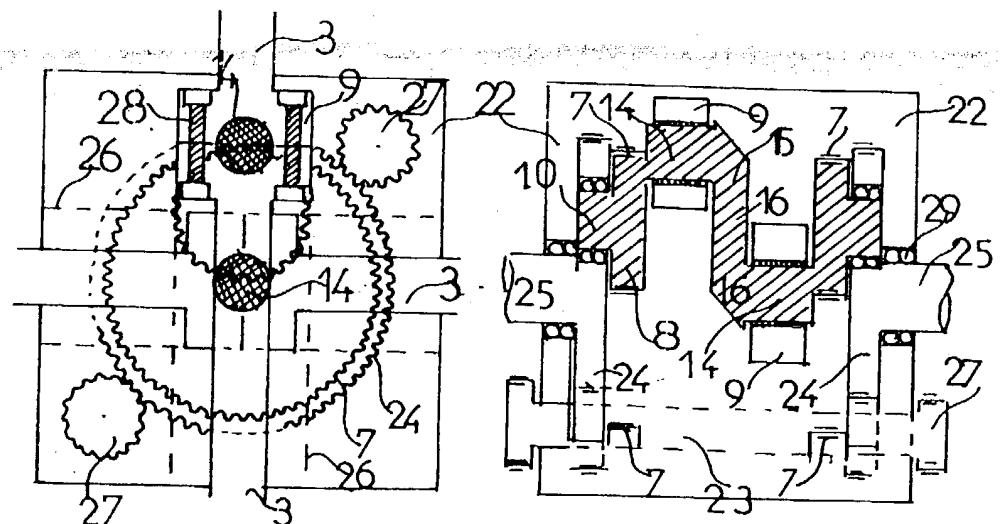


fig 14

fig 15

DERWENT-ACC-NO: 1998-365074

DERWENT-WEEK: 199832

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Three stroke internal combustion engine in  
either 4 or 6

cylinder configuration, - has cylinders arranged  
uniformly around central gearbox, with opposing  
pistons

and double connecting rod moving in pairs and radially  
from centre of gearbox.

PATENT-ASSIGNEE: DEFARGE A[DEFAI]

PRIORITY-DATA: 1996FR-0016231 (December 24, 1996)

PATENT-FAMILY:

| PUB-NO        | PUB-DATE      | LANGUAGE | PAGES |
|---------------|---------------|----------|-------|
| FR 2757568 A1 | June 26, 1998 | N/A      | 016   |
| F02B 075/32   |               |          |       |

APPLICATION-DATA:

| PUB-NO            | APPL-DESCRIPTOR | APPL-NO        |
|-------------------|-----------------|----------------|
| FR 2757568A1      | N/A             | 1996FR-0016231 |
| December 24, 1996 |                 |                |

INT-CL (IPC): F01L021/00, F01L021/04, F02B033/04,  
F02B075/02,  
F02B075/24, F02B075/32

ABSTRACTED-PUB-NO: FR 2757568A

BASIC-ABSTRACT:

The three stroke engine is arranged with 4 cylinders in a cross arrangement,  
around a square crankcase (22), or with 6 cylinders at 60 degree intervals  
around a hexagonal crankcase. The pistons (1) are opposed in pairs and are  
linked together in pairs by a double connecting rod (3), which is rigid and  
undergoes linear movement.

The centre (9) of the double connecting rod is connected by pivot to the  
pinions (8), which are driven around the inside surface of the crown wheel (7),  
which in turn is connected to the crankshaft. The opposite end of the  
connecting rod emerges beyond the piston to form a valve rod, which opens and  
closes the passage into the exhaust chamber (5).

USE/ADVANTAGE - Produces a thermal engine, which can replace

2 and 4 stroke engines and has advantages of compactness, lightness, simplicity of mechanism and efficiency.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/15

TITLE-TERMS: THREE STROKE INTERNAL COMBUST ENGINE  
CYLINDER CONFIGURATION  
CYLINDER ARRANGE UNIFORM CENTRAL GEAR  
OPPOSED PISTON DOUBLE CONNECT  
ROD MOVE PAIR RADIAL CENTRE GEAR

DERWENT-CLASS: Q51 Q52

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1998-285118